

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-299886

(P2000-299886A)

(43)公開日 平成12年10月24日(2000.10.24)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

FI

テーマコード(参考)

H04Q 7/36

H04B 7/26

105D 5K030

H04L 12/50

H04L 11/20

103A 5K067

審査請求 未請求 請求項の数8 OL (全13頁)

(21)出願番号 特願平11-106197

(22)出願日 平成11年4月14日(1999.4.14)

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 木村 昌啓

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 株

式会社日立製作所通信システム事業本部内

(74)代理人 100075096

弁理士 作田 康夫

最終頁に続く

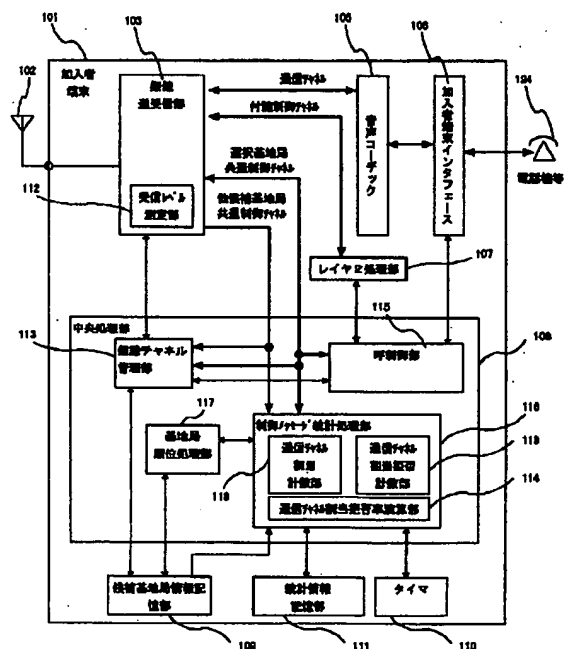
(54)【発明の名称】 無線加入者アクセス通信システム

(57)【要約】

【課題】基地局毎に総呼量の偏りがあるために、加入者が基地局チャネル空き無しによる不接続に見舞われる割合が属する基地局によってことなる問題を回避し、加入者の収容効率を向上させることのできる加入者無線システムを提供する。

【解決手段】無線加入者装置は、待受け中には通信相手とする基地局以外の基地局からも共通制御チャネル信号を受信し、共通制御チャネル信号内の情報から基地局の混雑度を取得し、自律的に一定周期で混雑度の小さい基地局に通信相手を変更するようにする。

図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】無線電話サービスを提供すべき地域内に分散して設置され、各々電話回線によって電話網に接続される複数の無線基地局と、無線電話サービス加入者宅に設置され、前記基地局一つを自律的に選択し、選択した基地局との間に通信用チャネルを設定することにより、前記基地局を経由して電話サービスを加入者に提供する無線加入者装置とを含み、前記基地局と前記無線加入者装置との間の通信チャネルの設定は、通信チャネルとは別に構成される全無線加入者装置共通の制御チャネル上の制御メッセージによって制御され、前記基地局は、前記共通制御チャネル上の制御メッセージにより自局の識別符号を含む報知情報を常時送信し、前記無線加入者装置は、無線回線の設定に先立ち、前記共通制御チャネルを探索し、検出した共通制御チャネルの中から通信に適した基地局を選択し、通信の際には、前記で選択した基地局に対し通信チャネルの設定を行うことを特徴とする加入者無線システムであって、前記の各無線加入者装置は、前記の共通制御チャネルの探索の結果、複数個の共通制御チャネルを検出した場合には、該共通制御チャネルを送信する複数の基地局の過去一定期間の混雑度を定期的に入手する基地局混雑度入手手段と、通信用に選択した基地局を、前記基地局混雑度入手手段で入手した混雑度が最も小さい基地局に定期的に変更する選択基地局変更手段と、前記選択基地局変更手段の選択基地局変更のタイミングが他の無線加入者装置と異なるタイミングとなるように制御するタイミング制御手段を具備することを特徴とする加入者無線システム。

【請求項 2】無線電話サービスを提供すべき地域内に分散して設置され、各々電話回線によって電話網に接続される複数の無線基地局と、無線電話サービス加入者宅に設置され、前記基地局一つを自律的に選択し、選択した基地局との間に通信用チャネルを設定することにより、前記基地局を経由して電話サービスを加入者に提供する無線加入者装置とを含み、前記基地局と前記無線加入者装置との間の通信チャネルの設定は、通信チャネルとは別に構成される、全無線加入者装置共通の制御チャネル上での制御メッセージによって制御され、前記基地局は、前記共通制御チャネル上の制御メッセージにより自局の識別符号を含む報知情報を常時送信し、前記無線加入者装置は、無線回線の設定に先立ち、前記共通制御チャネルを探索し、検出した共通制御チャネルの中から通話回線の設定に適した基地局を選択し、通信の際には、前記で選択した基地局に対し通信チャネルの設置を行うことを特徴とする加入者無線システムであって、前記無線加入者装置は、前記共通制御チャネルの探索の結果、複数個の共通制御チャネルを検出した場合には、検出した基地局全てまたは内複数個を、予め定めた基準に則って順位付けして記憶する基地局記憶手段と、前記記憶手段に記憶した複数の基地局からの共通制御チャネルの信

号を並行して常時受信する手段と、前記受信手段によって受信した複数の共通制御チャネル上の制御メッセージの数、又は内容、又は内容及び数の両方を継続的に監視し、一定期間毎に統計処理することにより、前記で記憶している各基地局の混雑度合いを判定する基地局混雑度判定手段と、前記判定結果に応じて混雑度合いの小さい基地局の順位が高くなるように前記基地局記憶手段に記憶した基地局の順位を交換する基地局順位交換手段と、通信チャネルの設定時には、前記基地局記憶手段に記憶する基地局の中で順位の最も高い基地局に対し、通信チャネルの設定を行う手段を具えることを特徴とする加入者無線システム。

【請求項 3】前記請求項 2 に記載の無線加入者装置であって、前記請求項 2 に記載の無線加入者装置が具備する基地局順位交換手段は、順位の低い基地局の混雑度が、順位の高い基地局の混雑度がある閾値以上、上回った場合に基地局順位交換動作を行うことを特徴とする、加入者無線システム。

【請求項 4】前記請求項 2 に記載の加入者無線システムであって、前記請求項 2 に記載において無線加入者装置が一定期間監視、統計処理する制御メッセージは、各基地局が他の無線加入者装置に対して送信する通信チャネル割当メッセージ、及び通信チャネル割当拒否メッセージの数であることを特徴とする加入者無線システム。

【請求項 5】前記請求項 4 に記載の加入者無線システムであって、前記請求項 4 に記載の無線加入者装置は、通信チャネル割当拒否信号数 / (通信チャネル割当メッセージ数 + 通信チャネル割当拒否メッセージ数) に基づいて、各基地局の混雑度を判定することを特徴とする加入者無線システム。

【請求項 6】前記請求項 2 に記載の加入者無線システムであって、前記請求項 2 に記載の無線加入者装置は、基地局識別符号を記憶する際の順位付けを共通制御チャネルの受信電力の大きい順とし、さらに基地局の識別符号を記憶すると同時に共通制御チャネルも同時に記憶する手段を具備することを特徴とする加入者無線システム。

【請求項 7】前記請求項 2 に記載の加入者無線システムであって、前記請求項 2 に記載の無線加入者装置は、基地局混雑度判定手段及び基地局順位交換手段に対し、混雑度の統計処理期間と基地局順位入替タイミングを通知するタイマを具備し、該タイマは、他の無線加入者装置が具備するタイマとは異なったタイミングで前記通知を行うことを特徴とする加入者無線システム。

【請求項 8】前記請求項 2 に記載の加入者無線システムであって、前記タイマは、24 時間周期、または、その倍数周期で通知を行うことを特徴とする加入者無線システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、加入者無線システ

3

ムに関し、特に複数の無線基地局と無線加入者装置により構成される加入者無線システムの構成方法に関する。

【0002】

【従来の技術】加入者無線システムは、交換局と加入者宅間の加入者回線の一部又は全部を無線化するシステムである。本システムの一つに、複数の無線基地局を地理的に分散配置し、無線加入者装置は各基地局から送信される共通制御チャンネルを検出することによって近隣の基地局を自律的に選択し、通信を行う際には、共通制御チャンネルを介して選択した基地局に通信チャンネルの割当を

要求する構成の加入者無線システムがある。

【0003】このような加入者無線システムの例としては、社団法人電波産業会による第2世代コードレス電話システム標準規格第3版に記載されるパーソナル・ハンディ・フォン・システム(Personal Handy-phone System:以下PHSと称す)によるワイヤレス・ローカル・ループ(WLL)システムがある。以下、PHS-WLLシステムを例に従来技術について説明する。

【0004】図7はPHSによるWLLシステムの構成例である。基地局(703~706)は交換局(701)に收容され、該加入者無線システムのサービスエリア内に分散して設置される。無線加入者装置(707)は、サービスエリア内の加入者宅に設置され、電話機等の加入者端末が接続されることによって、有線加入者と同等のサービスを提供する構成となっている。

【0005】本従来技術例における各基地局は、無線アクセス方式に、時分割多元接続(Time Division Multiple Access:以下TDMAと略す)方式を採用することによって、1基地局が制

御できる無線通信チャンネル数以上の加入者を集線して收容することができる。このため、無線チャンネルには、各無線加入者装置が通話に使用する通信チャンネルの他に、共通制御チャンネルを構成されている。

【0006】この共通制御チャンネル上で、基地局は、自局情報を報知する報知メッセージ、無線加入者装置に着信を報せる着呼メッセージ及び通信チャンネルの割当を無線加入者装置に対して行う通信チャンネル割当メッセージ等を、無線加入者装置は、通信チャンネル割当要求メッセージ等をこの共通制御チャンネル上で送信するようになっている。この共通制御チャンネルを使用することによって、各加入者は通信中のみ通信チャンネルを占有することとなり、無線チャンネルの集線化を図ることができる。

【0007】また、図11は無線上のTDMAフレーム構成を示す図である。各基地局が送受信するTDMAフレームは、基地局送信(下り)4スロット、基地局受信(上り)4スロットの8スロットを1周期として構成され、1周期の内、送受1スロットが、制御用スロット(801, 802, 803, 804, 805, 806, 807)として割り当てられる。下りの制御用スロット

4

(801, 803, 804, 807)は、各基地局が共通制御チャンネル信号を送信するために使用される。

【0008】各基地局は、予め定められた周期のスロット(図8では801, 805)で間欠的に送信を行い、さらに他の基地局の送信タイミングとずれるように送信タイミングを設定している。一方、上りの制御用スロット(802, 804, 806)は、無線加入者装置が共通制御チャンネル信号を送信するために使用されており、各無線加入者装置は任意のタイミングで共通制御チャンネル信号を送信できる。

【0009】一方、加入者宅に設置される無線加入者装置(707)は、近隣の基地局との間に通信チャンネルを設定することによって通話を行う。そのために無線加入者装置は、通信に先立ち、複数の基地局の中から、無線波到達範囲にある基地局の探索を行い、一つの基地局を選択する基地局選択動作を行っている。基地局の探索は、各基地局が送信する共通制御チャンネルの探索によって行われ、受信した共通制御チャンネルのうち、最も受信レベルの大きい基地局(例えば106)を、以降の通信相手と決定している(以下、選択した基地局を選択基地局と称する)。

【0010】一度、基地局の選択が終了すると、無線加入者装置は、選択基地局の共通制御チャンネルを継続的に受信し、該基地局が送信する着呼メッセージを待受ける動作に入る(以下無線加入者装置が選択基地局からの着呼メッセージ受信を継続監視する状態を待受け中と称する)。

【0011】図8の符号808は、待受け中である無線加入者装置の受信機動作を示しており、無線加入者装置は選択基地局の下り制御用スロットの送信タイミングを記憶し、周期的に受信機を起動することによって、選択基地局の共通制御チャンネルを継続的に受信するようになっている。

【0012】また、無線加入者装置が通信を開始しようとする時には、上り共通制御チャンネル上に、選択基地局宛の通信チャンネル設定要求メッセージを送信し、選択基地局から通信チャンネル割当メッセージを受信することにより、基地局が指定した通信チャンネルで通信を開始するようになっている。

【0013】さらに、上記加入者無線システムでは、無線チャンネル集線による呼損が一定以上にならないようにするため、一つの基地局を選択する無線加入者装置が一定数以下とするように、基地局及び無線加入者装置を計画的に設置している。一基地局当たりの加入者数は、加入者の平均的な呼量をもとに算出することができる。また、計画的に配置した無線加入者装置が他の基地局を選択しないよう、無線加入者装置が通信可能な基地局を制限するようにした構成のシステムもある。

【0014】以上のような、システム構成となっている加入者無線システムとしては、無線アクセス方式に符号

分割多元接続 (Code Division Multiple Access: CDMA) 方式を用いたシステムも知られており、上記PHS-WLLの場合と同様の基地局選択動作、着信待受け動作、通信チャネル割当動作を行っている。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記のような加入者無線システムでは、1無線ゾーン内の加入者数が、比較的少ないために、基地局毎の総呼量に偏りが発生することがある。基地局毎の総呼量に偏りが発生した場合、総呼量の多い基地局を選択している加入者は、通信チャネル割当要求を選択基地局に送信しても、選択基地局がチャネル空き無し状態となり、通信チャネルを割り当てることができず、不接続となる確率が增大する。

【0016】また、このように呼量に偏りがある場合、システム毎に定められた接続品質を満たすために、必要以上に基地局数を増加させる必要があり、加入者の収容効率が劣化する。

【0017】このような、基地局でのチャネル空き無しによる不接続を解決する手段としては、PHS等の移動体通信に対する基地局チャネル空き無し回避技術である特開平8-307928や特開平10-32862等の従来技術が知られている。

【0018】これは、発呼時において、一度選択した基地局がチャネル空き無しやビジーとなっている場合、他の基地局を再探索し、新規の基地局で発呼するものである。基地局の通信可能エリアが重なっている場合には2つ以上の基地局からの共通制御チャネルを受信可能であり他の基地局に迂回して発信が可能となる。

【0019】ところが、無線加入者システムでは、加入者装置は加入者宅に固定的に設置されるため、基地局の無線ゾーンの中心部に設置された場合、2つ以上の基地局を検出できない加入者装置が現れる。この場合、加入者毎の接続品質に格差が発生することとなる。尚、この種の技術として特開平8-307928号公報、特開平10-32862号公報、を挙げることができる。

【0020】本発明の目的は、基地局毎に総呼量の偏りがあるために、加入者が基地局チャネル空き無しによる不接続に見舞われる割合が属する基地局によってことなる問題を回避し、基地局毎の総呼量を基地局間で平均化することにより加入者の収容効率を向上させることのできる加入者無線システムを提供することにある。

【0021】

【課題を解決するための手段】上記、課題を解決するために、各無線加入者装置は、従来技術に記載の共通制御チャネルの探索の結果、複数個の共通制御チャネルを検出した場合には、それらの基地局を候補基地局として記憶し、待受け中には、候補基地局の過去一定期間の混雑度を取得するようにするようにする。

【0022】さらに、前記で入手した混雑度が最も小さ

い基地局を選択基地局とするように選択基地局の変更を行い、発着呼等により通信チャネルの設定が必要な場合には、現状選択基地局として登録されている基地局に対し通信チャネルの設定を行うようにする。

【0023】また、前記選択基地局変更は、一定の周期毎に定期的に行われるように、タイミング発生手段を設け、さらに、選択基地局の変更が、他の加入者端末装置の選択基地局変更タイミングと異なるタイミングとなるようにタイミング発生手段を制御するようにする。

【0024】また、現行基地局と候補基地局の混雑度を比較する際には、一定の閾値をもって比較し、混雑度の差が僅差である場合には、選択基地局の変更を行わない様にする。

【0025】また、無線加入者装置は、待受け中には、前記の複数の候補基地局の共通制御チャネルを並行して、常時受信できる構成とし、前記の各基地局混雑度は、候補基地局から受信する共通制御チャネルを介して、各基地局から受信する制御メッセージを統計的に処理することにより取得するようにする。

【0026】また、前記の制御メッセージ総計処理による基地局混雑度入手においては、通信チャネル割当メッセージと通信チャネル割当拒否メッセージの受信数を候補基地局毎に統計処理し、通信チャネル割当拒否の割合を基地局混雑度を示す指標として用いるようにする。

【0027】以上のようにすることによって、無線加入者装置は、設置された後にも選択する基地局を変更することができるようになり、また、無線加入者装置が選択基地局を変更することによって、呼量の多い基地局の呼量は徐々に減少し、呼量の少ない基地局の呼量は徐々に増加し、ついには、呼の不接続の発生率が基地局間でほぼ平均化された時点で、無線加入者装置の選択基地局変更動作は発生しなくなる。

【0028】その結果、各基地局に負荷される呼量の格差は小さくなり、呼量の偏差があるために、確保する必要があった基地局の通信チャネル容量を減少させることができる。また、負荷呼量の多い各基地局の無線ゾーン中心部に位置する無線加入者装置に対しても不接続を改善することができるようになる。

【0029】

【発明の実施の形態】以下、PHS-WLLシステムに本発明を適用した場合の実施例について説明する。

【0030】図2は、本発明の実施例におけるシステム構成を示す図である。本実施例のシステムは、交換局201、交換局201に収容される複数の基地局202～205等及び複数の無線加入者装置206～208等から構成される。

【0031】各基地局202～205は、それぞれの基地局の無線ゾーン212、213等がサービスエリアを覆うように分散して設置され、各基地局は、前記従来技術で述べたように、TDMAフレーム上の制御用スロッ

トで共通制御チャネル信号 209, 211 を送信している。各無線加入者装置例えば 207 は、各基地局が個別に送信する共通制御チャネルを探索し、共通制御チャネル信号を最も大きなレベルで受信できる基地局例えば 204 を選択する。

【0032】加入者が通信を行おうとする際には、無線加入者装置は、選択した基地局 210 に対し制御メッセージを送信し、該基地局との間に通信チャネルを設定することによって、加入者が通信可能な状態に至る。(以下、通信時に使用する基地局を選択基地局と称する。)本発明による加入者無線システムでは、無線加入者装置 207 は、複数の基地局例えば 204, 205 から共通制御チャネルを一定以上のレベルで受信できる場合、選択基地局から共通制御チャネル 209 を受信する選択基地局共通制御チャネル受信部 214 に加えて、選択基地局以外の他の基地局からの共通制御チャネル 211 を受信する候補基地局共通制御チャネル受信部 215 を持つ(以下、一定レベル以上で共通制御チャネルを受信可能な基地局のうち、共通制御チャネルを受信することとする基地局を候補基地局と称する)。

【0033】選択基地局共通制御チャネル受信部 214 及び候補基地局共通制御チャネル受信部 215 は、並列の複数の受信部で構成されてもよいし、一つの受信部のパラメータを変更することにより順次選択基地局および候補基地局の共通制御チャネルを受信する構成でもよい。

【0034】各加入者装置は、さらに、各共通制御チャネル上の情報から各基地局の一定期間の混雑度合いを取得する基地局混雑度取得部 216 と、混雑度の判定結果に従い、定期的に、選択基地局の見直しを行う選択基地局変更部 217 を具える。無線加入者装置は、この選択基地局変更部 217 を一定周期毎に動作させるが、選択基地局変更が各基地局でランダムに発生するように選択基地局変更部の起動タイミングを制御する。

【0035】図 9 は、上記加入者無線システムにおける各無線加入者装置の電源投入時の動作の詳細を示すフローチャートである。ステップ 901~907 は電源投入直後の無線加入者装置の動作フローである。無線加入者装置の電源が投入されたとき、「電源 ON」状態 901 にあり、ステップ 902 において基地局探索部に対し基地局の探索を起動する。

【0036】さらに、ステップ 903 において全ての探索動作が終了したかどうかを判定し、探索終了後、ステップ 904 において、検出した基地局のうち受信レベルが最大の基地局を選択基地局と決定、記憶する。さらに、共通制御チャネルを一定受信レベル以上で受信できた基地局を候補基地局として記憶する(ステップ 905)。ただし、候補基地局として記憶する基地局は、共通制御チャネルを一定受信レベル以上で検出できた基地局全てでもよいし、予め定めた数の基地局のみでもよ

い。

【0037】電源投入時の最後の動作としては、ステップ 907 において、各共通制御チャネル受信部 214, 215 に対し、選択基地局および候補基地局の共通制御チャネルの受信を開始するように指示し(ステップ 906)、さらに基地局混雑度取得手段 216 に対し、各基地局の混雑度情報の収集を開始するように指示して「待受け中」状態となる。

【0038】図 10 は、上記加入者無線システムにおける各無線加入者装置が「待受け」状態時の動作の詳細を示すフローチャートである。電源投入後、前記の電源投入時処理を終了したあと、無線加入者装置は、「待受け」状態 1001 となっている。「待受け」中に、選択基地局に選択基地局変更のタイミングが訪れると、前記の基地局混雑度取得部(図 2 の 216)が収集した、選択基地局を含む全候補基地局の混雑度情報より各基地局の混雑度 α_n の算出を行う(ステップ 1002)。

【0039】次に、ステップ 1002 で得られた候補基地局 k の混雑度 α_k と選択基地局の混雑度 α_s を比較し、 α_s が α_k より予め定めた閾値以上小さい場合、選択基地局を候補基地局 k に変更する(ステップ 1003, 1004)。この選択基地局変更動作を全候補基地局に対して繰り返し行い、再び「待受け」状態に戻る。

【0040】また、各無線加入者装置が「待受け」中に、加入者端末からの発呼要求を受け付けた場合や現在選択中の基地局より共通制御チャネルを介して着呼信号を受信した場合には、ステップ 1006 において、該選択基地局に対し、通信チャネル割当要求を送信する。通信チャネル割当要求を受信した選択基地局は、通信チャネル割当または通信チャネル割当拒否の信号を当無線加入者装置に返送し、通信チャネル割当を受信した加入者無線装置は通信チャネルを設定し、「通話中」状態に移行でき(ステップ 1007, 1008)、また通信チャネル割当拒否を受信した場合には、通話状態に移行できず「待受け」状態に戻る。

【0041】なお、通信チャネル割当、通信チャネル設定手順は、本フローチャートの手順以外に、本発明が適用されるシステムに応じた手順を適用可能である。例えば、通信を設定するために呼設定信号に含めて送信される等他の手段が可能である。通話開始後は、適用されるシステム毎の特定の呼処理手順によって、呼設定、呼切断等を行う。

【0042】図 3 は、前記の構成の無線加入者システムの各基地局毎の混雑度の変化の様子を示す模式図である。図 3 の例では、無線加入者装置 a , c は、基地局 A と B から共通制御チャネルを受信でき、加入者 c は基地局 A と C から共通制御チャネルを受信できる。無線加入者装置 a , b , c は共に、当初(時刻 $t_0 \sim t_1$ の間)、基地局 A を選択基地局としている。

【0043】時刻 t_1 になると、無線加入者装置 a の選

択基地局変更手段が動作し、前記の基地局 A と B の混雑度判定結果を比較し (304)、基地局 B の混雑度が小さいと判断すると選択基地局を変更し、以降の発着信時には、基地局 B に対して通信チャネルの設定を行うようになる。その結果、基地局 A の平均的な混雑度は僅かに減少し、基地局 B 混雑度は僅かに増加する。

【0044】引き続き時刻 t_2 になると無線加入者装置 B の選択基地局変更手段が動作し、選択基地局を基地局 A から基地局 B に変更する。同様に、時刻 t_3 には、無線加入者装置が選択基地局を B から C に変更する。時刻 t_4 になると再度、無線加入者装置 A の選択基地局変更手段が動作するが、基地局 A と基地局 B の混雑度の差は、予め定めた閾値内に収まっており、選択基地局の変更は行われない。

【0045】このようにして各無線ゾーンの周辺部に位置する基地局は、各基地局にかかる負荷呼量が平均化されるまで、順々に選択基地局を変更していくことにより、徐々に基地局に負荷される呼量は平均化され、基地局間の呼損率の格差を減少させることができ、また、システム全体での加入者の収容効率を改善することができる。

【0046】つぎに、本発明の無線加入者システムに必要な無線加入者装置の上記動作を実現する無線加入者装置の構成例及び動作について詳細に説明する。また、上記の各基地局混雑度の取得方法について説明する。

【0047】図 1 は、前記システム例における無線加入者装置 206~208 等の構成例を示す。本発明の実施例における、無線加入者装置 101 は、アンテナ 102、無線送受信部 103、音声コーデック部 105、加入者端末インタフェース部 106、レイヤ 2 処理部 107、中央処理部 108、候補基地局情報記憶部 109、タイマ 110、統計情報記憶部 111 及び、無線加入者装置に接続される電話機等の加入者端末 124 から構成される。

【0048】さらに、上記無線送受信部 103 には、基地局 202~204 等が送信する電波の受信レベルを測定する受信レベル測定部 112 が含まれる。また、中央処理部 108 は、無線チャネル管理部 113、呼制御部 115、基地局順位処理部 117、制御メッセージ統計処理部 116 からなる。

【0049】次に、上記構成の無線加入者装置の各部動作について説明する。無線送受信部 113 は、アンテナ 112 を経由して、基地局からの通信チャネル、共通制御チャネル及び個別制御チャネルの各信号を受信し、無線信号を復調し、無線加入者装置内各部に送信する。

【0050】さらに、音声コーデック部 105 からの送信信号、レイヤ 2 処理部からの個別制御チャネル送信信号、制御メッセージ処理部からの共通制御チャネル送信信号を変調し、無線チャネル上に送信する。さらに、無線送受信部は、受信レベル測定部 112 を内部に含み、

受信する無線信号の受信レベルを測定する。

【0051】前記従来技術に記載のように、PHS-WLL システムでは、無線アクセス方式に時分割多元接続 TDMA 方式を用いており、一般にその無線スロット構成は図 4 のようになっている。図 4 において、401 は基地局 A の下り制御用スロット、402 は基地局 A の下り通信用スロット、403 は上り通信用スロット、404 は上り通信用スロットで、上り下り 4 スロットずつの 8 スロット 1 フレーム構成となっている。

10 【0052】各基地局は、下り共通制御チャネル信号を下り制御用スロットを用いて送信するが、毎フレーム送信するのではなく、一定周期毎に間欠的に送信を行い、その送信タイミングは互いの信号が干渉しないように選択するようになっている。例えば、図 3 では、基地局 A が 401 及び 406 にて $8 \times n$ スロット周期で下り制御スロットを送信する場合、基地局 B は、407 から $8 \times n$ スロット周期にて下り制御スロットを送信する。

20 【0053】本実施例における無線送受信部は、無線チャネル管理部の指示により、複数の基地局の下り制御用スロットのタイミングを記憶し、記憶したタイミング T1, T2, T3 に受信機を起動し、複数の基地局の共通制御チャネル信号を受信する構成とする。

【0054】音声コーデック部 105 は、受信した通信チャネル信号をアナログ音声信号に変換、また、逆に加入者インタフェース部からの音声信号をデジタル化する。ただし、加入者インタフェースが、デジタル通信端末を収容する場合には、当該部を具備しない構成も可能である。

30 【0055】加入者端末インタフェース部 106 には、電話機やファクシミリ等の加入者端末が接続され、音声コーデック部に 105 とインタフェースするとともに、加入者端末からの起動、終話信号等を検出し、呼処理部 115 に通知する。本インタフェースはデジタル通信端末を収容するような構成であってもよい。

40 【0056】レイヤ 2 処理部 107 は、基地局と無線加入者装置が一对一で送受信可能な付随制御チャネル上での、呼制御メッセージの送達確認、再送処理を行う。尚、現在 PHS-WLL システムでは、付随制御チャネルは、通信チャネル設定後に通信チャネルに付随して使用可能となる制御チャネルで、通信呼に対応した呼制御メッセージの送受信を行うことができる。

【0057】呼制御部 115 は、呼処理シーケンスにしたがって、無線加入者装置内部の状態を制御し、呼制御メッセージを基地局と送受信する。呼制御メッセージの送受信は、待受け中には、選択基地局からの共通制御チャネルを介して行い、通信中は、通信チャネルに付随する付随制御チャネルを介して行う。

50 【0058】例えば、着信により、通信を開始するシーケンスについて説明する。選択基地局の共通制御チャネルにより着呼メッセージを受信すると、呼制御部は、通

信チャンネル割当を要求するメッセージを共通制御チャンネルで送信する。そして、基地局より通信チャンネル割当メッセージを受信すると無線チャンネル管理部に割り当てられた通信チャンネル設定するように指示する。通信チャンネル設定完了後においては、呼制御部は付随制御チャンネル上にて、呼設定メッセージや切断メッセージをやり取りする。

【0059】無線チャンネル管理部113は、基地局の指定、無線チャンネルの指定、無線周波数の指定、信号送受信の開始及び停止の指示、共通制御チャンネル探索の指示等を受信部103に対して行うことにより、無線チャンネル管理を行う。

【0060】本発明による無線チャンネル管理部113は、無線加入者装置に電源が投入されると、近隣基地局からの共通制御チャンネルの探索を受信部103に指示する。無線チャンネル管理部は、無線送受信部が共通制御チャンネルを受信する毎に、共通制御チャンネル上の報知情報メッセージを受信し、その内容から該無線加入者装置が通信を許されている基地局であるか判定する。

【0061】次に、通信可能な基地局である場合、無線送受信部が測定した受信レベルを検査し、該基地局と無線加入者装置の通信に足りるレベルである場合、上記報知情報メッセージの基地局識別符号と受信レベルを、候補基地局情報記憶部109に記録する。

【0062】候補基地局情報記憶部109は、例えば、図5に示すようなテーブル構成にし、候補基地局の優先順位と基地局識別符号、共通制御チャンネルの受信レベルを対応づけて記録する構成とする。なお、候補基地局及び選択基地局を無線加入者装置内部で記憶する際の、基地局特定手段は基地局識別符号以外の手段、(例えば、TDMA上の共通制御チャンネル送信タイミング等)であってもよいことは言うまでもない。

【0063】すべての共通制御チャンネルの探索が終了すると、無線チャンネル管理部113は、候補基地局情報記憶部109に記憶した基地局を受信レベル順に優先順位付けを行い、予め定めた数の上位基地局を候補基地局とする。そして、無線チャンネル管理部は、前記で決定した全候補基地局が送信する共通制御チャンネルの受信開始を無線送受信部103に指示する。この指示により、無線送受信部103は、全候補基地局からの共通制御チャンネルを並行して受信するようになる。また、優先順位の最も高い基地局を選択基地局とし、メッセージ処理部に対し、メッセージ送信先となる選択基地局が該基地局であることを通知する。

【0064】また、本発明による無線チャンネル管理部113は、着信メッセージ受信や加入者端末発呼等を契機として、呼制御部115からの通信チャンネル設定の要求を受けると、候補基地局情報記憶部109から、優先順位の最も高い基地局(選択基地局)の識別符号を読み出し、無線送受信部103に対し、前記共通制御チャンネル

の受信を停止し、該識別符号の基地局の通信チャンネルの送受信を開始するように指示する。

【0065】逆に、呼制御部115が切断メッセージを選択基地局から受信したり、加入者端末124の切断通知を加入者端末インタフェースから受信することによって、呼制御部115から通信チャンネル開放要求を受けると、無線チャンネル管理部113は、無線送受信部103に対して、通信チャンネルの送受信を停止し、再度、全候補基地局の共通制御チャンネルを受信するよう指示する。

【0066】制御メッセージ統計処理部116は、待受け中には、選択基地局制御チャンネル及び、選択基地局制御チャンネル以外の候補基地局の制御チャンネルを常時受信し、各共通制御チャンネル上で受信する制御メッセージのうち、基地局の混雑度を判断するために必要な制御メッセージの数を各基地局、各メッセージ毎に計数し、逐次統計情報記憶部に記録する。このメッセージ統計情報の記録は、タイマ110から通知される一定周期の信号で開始される。

【0067】また、制御メッセージ統計処理部116は、タイマ110からの一定周期の信号を契機に、統計情報記憶部に記憶した、各基地局毎のメッセージ受信数を読み出し、読み出した各メッセージ受信数から、各基地局の混雑度を算出する。基地局混雑度の算出が終了すると、各基地局毎の算出結果を基地局順位変更部117に通知し、統計情報記憶部の内容をクリアし、新周期の統計情報の計数を開始する。

【0068】本制御メッセージ統計処理部において混雑度を判定するための制御メッセージの種別の一例としては、各基地局に属する各無線加入者装置に向けて基地局が送信する、通信チャンネル割当メッセージ及び通信チャンネル拒否メッセージの数を計数する方法が考えられる。

【0069】この方法による場合、制御メッセージ統計処理部は、通信チャンネル割当メッセージ計数部118及び通信チャンネル割当拒否メッセージ計数部119、通信チャンネル割当拒否率演算部114からなる構成とし、統計情報記憶部は図6に示すようなテーブル構成とする。

【0070】通信チャンネル割当メッセージ計数部118及び通信チャンネル割当拒否メッセージ計数部119はそれぞれ、通信チャンネル割当メッセージ、統計情報記憶部内の統計情報記憶テーブル内の通信チャンネル割当メッセージ数及び無線チャンネル割当拒否メッセージ数を該メッセージ受信の度にインクリメントする。

【0071】また、通信チャンネル割当拒否率演算部114は、タイマ110からの一定周期の信号を契機に、統計情報記憶部に記憶した、各メッセージ受信数を読み出し、数1に示す演算式によって各基地局の混雑度を算出する。

【0072】

【数1】(混雑度) = (通信チャンネル割当拒否メッセージ数) ÷ [(通信チャンネル割当メッセージ数) + (通信チャ

ネル割当拒否メッセージ数)」

数1は、加入者に対する、通信チャネル割当率拒否をあらわす指数であり、各基地局の混雑度が大きくなり、割当拒否が発生すると値が増加する。また、上記の通信チャネル割当及び通信チャネル割当拒否メッセージを計数する際に、各メッセージ内に含まれる割当拒否理由等の情報を詳細に調査することによって、精度を増加させることもできる。

【0073】基地局順位変更処理部117は、制御メッセージ統計処理部116から新しく各基地局の混雑度の通知を受けると、候補基地局情報記憶部109から、現在の基地局識別符号及び、基地局順位を読み出し、制御情報メッセージ統計処理部116から受信した基地局の混雑度が小さい順に順位を付け替えて候補基地局情報記憶部に再度記録する。但し、基地局順位の変更は、選択基地局と他の候補基地局の混雑度の差が予め定めた閾値を超える場合にのみ実行する。この閾値動作は、2つの基地局間で頻繁に基地局切り替えが発生することを防止する効果をもつ。

【0074】また、タイマ110は、制御メッセージ統計処理部116及び基地局順位処理部117が、混雑度判定のための情報収集開始及び基地局順位の変更を行うタイミングを発生するもので、該タイマは、予め定めた一定の周期で発生し、且つ他の無線加入者装置が選択基地局を変更するタイミングと重ならないように制御される。

【0075】例えば、各加入者端末の電源の投入時間は、まちまちであるのが通常であるので、タイマは電源投入時に起動し、その後一定周期で信号を発生することにより、各無線加入者装置が基地局を変更するタイミングを無作為なタイミングにすることができる。また、タイマが発生するタイミング信号の周期の一例としては、24時間またはその整数倍とする方法が考えられる。

【0076】以上のような構成の無線加入者装置は、図2、図3で説明した加入者無線システムを構成するのに必要な動作を行うことができ、結果的に、本発明の課題を解決することができる。

【0077】

【発明の効果】本発明によれば、基地局毎に総呼量の偏りがあることによって、加入者が基地局チャネル空き無しによる不接続に見舞われる割合が属する基地局によつ

て異なるという問題を回避し、基地局毎の総呼量を基地局間で平均化することにより加入者の収容効率を向上させることのできる加入者無線システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例における加入者無線装置の構成を示す図である。

【図2】本発明の実施例における加入者無線システムの構成を示す図である。

【図3】本発明の実施例の加入者無線システムでの各基地局の混雑度を変化を説明する模式図である。

【図4】本発明の実施例のPHS-WLLシステムの無線スロット構成と実施例の無線加入者装置の受信機動作を示す図である。

【図5】本発明の実施例における候補基地局情報記憶部の構成とを示す図である。

【図6】本発明の実施例における候補基地局情報記憶部の構成を示す図である。

【図7】加入者無線システムの従来技術におけるシステム構成を示す図である。

【図8】加入者無線システムの従来技術におけるPHS-WLLシステムの無線スロット構成と従来技術の無線加入者装置の受信機動作を示す図である。

【図9】本発明の実施例における無線加入者装置の電源投入時動作を示すフローチャートである。

【図10】本発明の実施例における無線加入者装置の待受け時動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

101…無線加入者装置、102…アンテナ、103…無線送受信部、109…候補基地局情報記憶部、110…タイマ、111…記憶部、113…無線チャネル管理部、114…通信チャネル割当拒否率演算部、117…基地局順位処理部、118…通信チャネル割当信号計数部、119…通信チャネル割当拒否信号計数部、201…交換機、202～205…加入者無線システムの基地局、206～208…加入者無線システムの無線加入者装置、209、211…共通制御チャネル、210…通信チャネル、214…選択基地局共通制御チャネル受信部、215…候補基地局共通制御チャネル受信部、216…取得部、217…選択基地局変更部。

【図5】

図5

優先順位	基地局識別符号	制御Pwr受信レベル
1	0000012	56dBμV
2	0000023	36dBμV
3	0000044	32dBμV

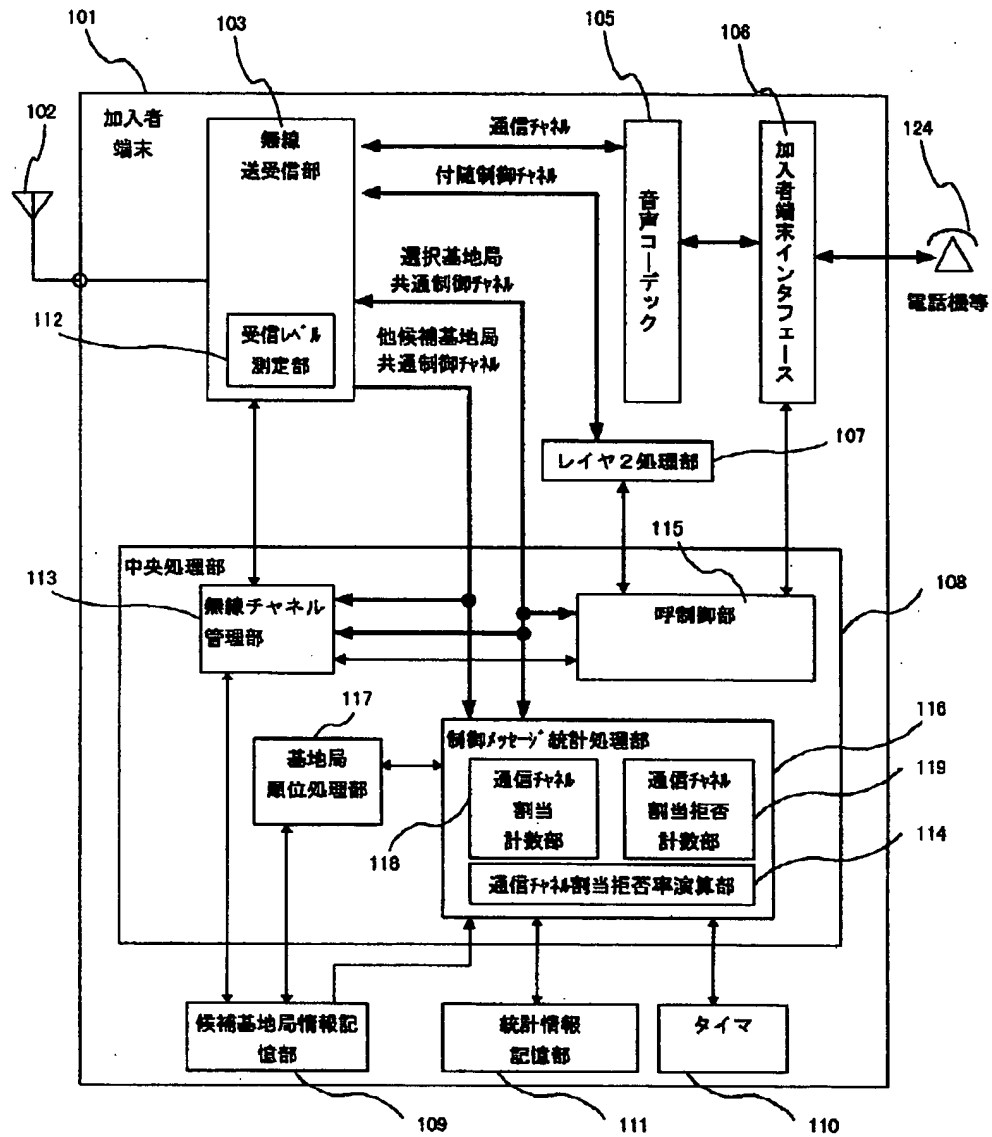
【図6】

図6

基地局識別符号	通信Pwr割当 メッセージ数	通信Pwr割当拒否 メッセージ数	基地局混雑度
0000012	40	8	0.160
0000023	20	2	0.064

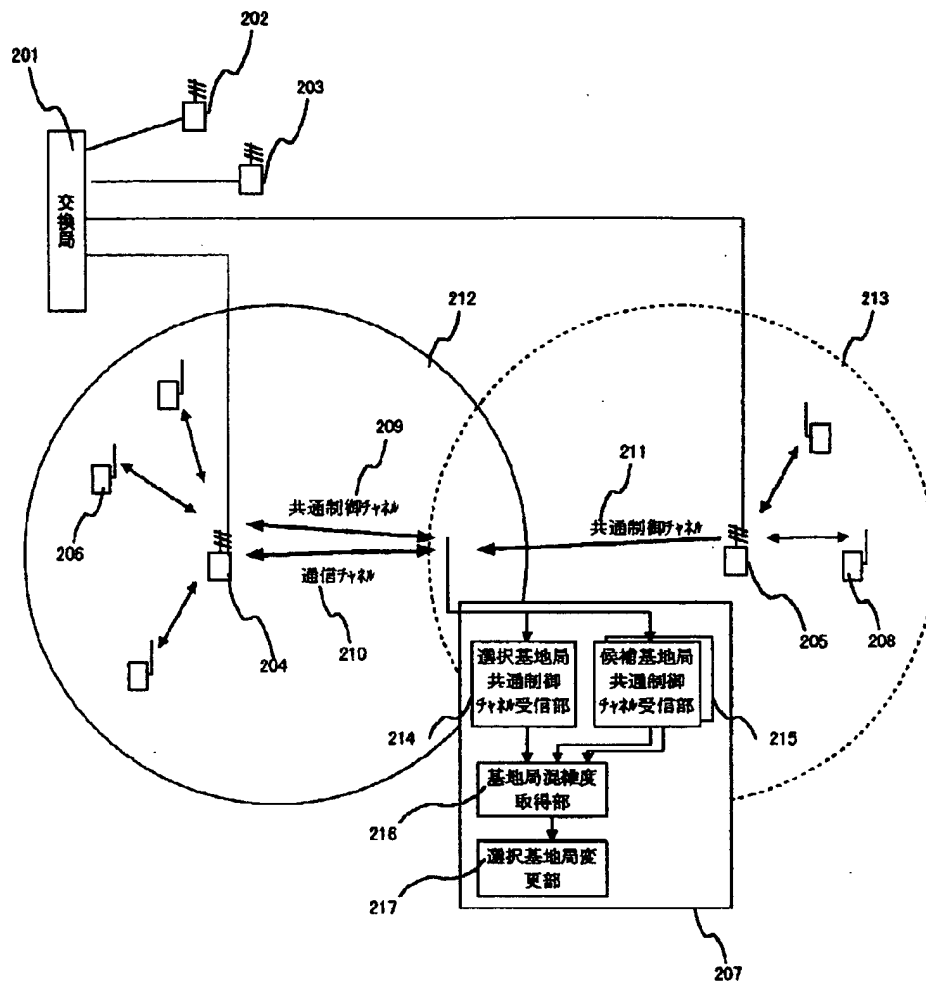
【図1】

図1



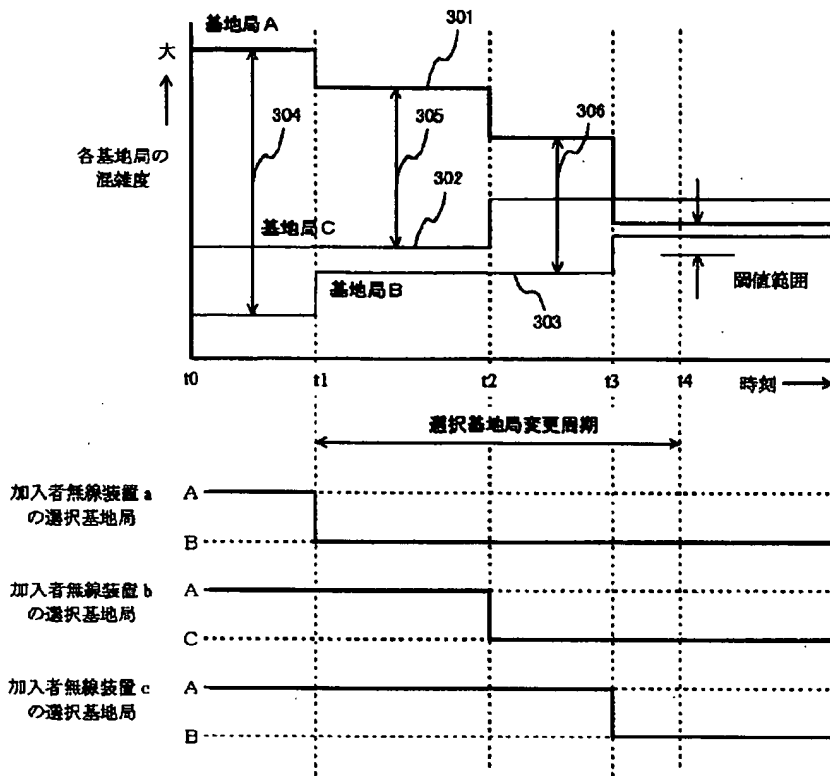
【図 2】

図 2



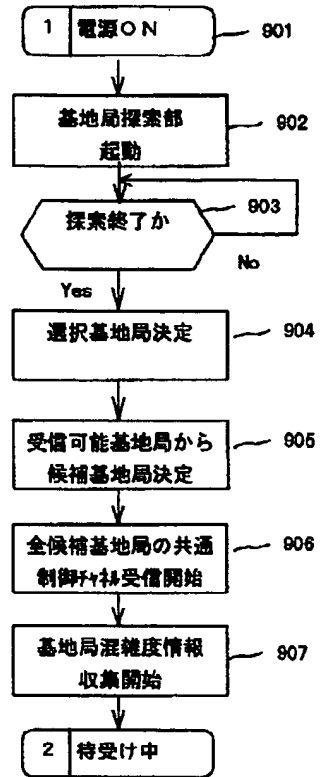
【図 3】

図 3



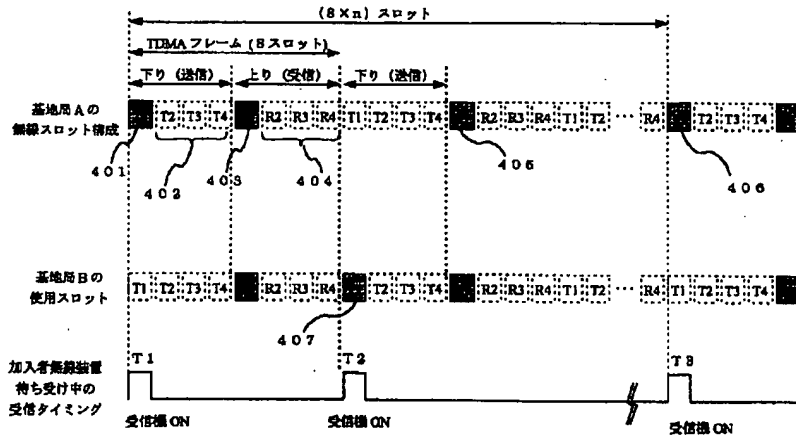
【図 9】

図 9



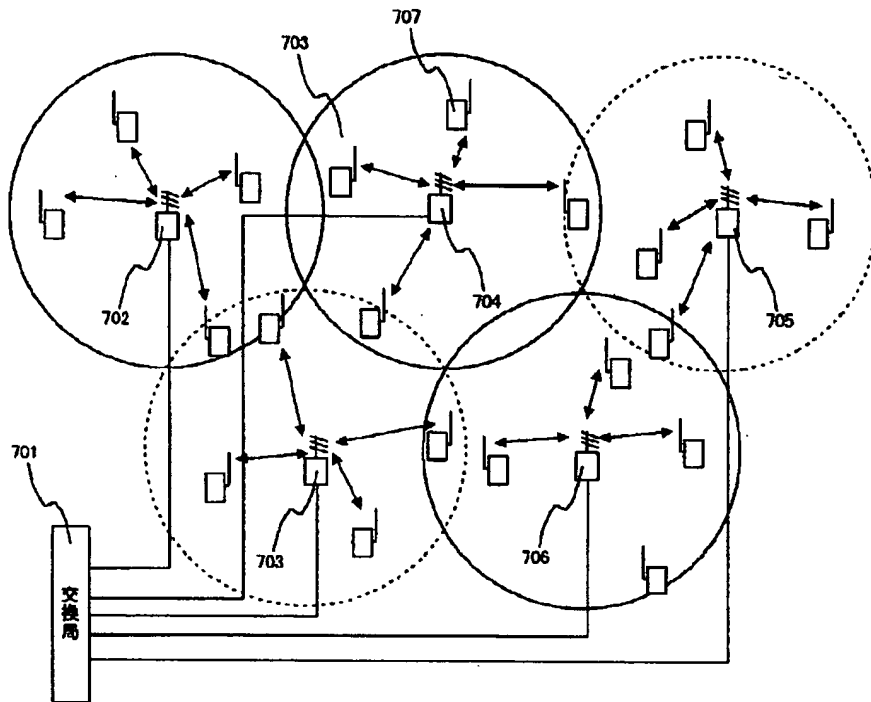
【図 4】

図 4



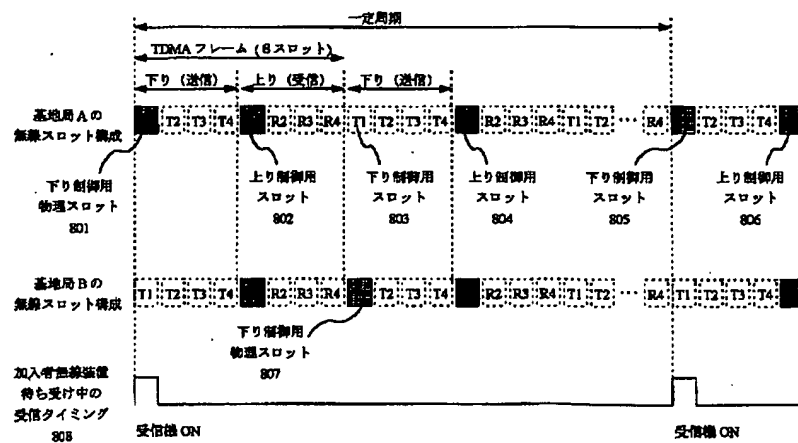
【図 7】

図 7



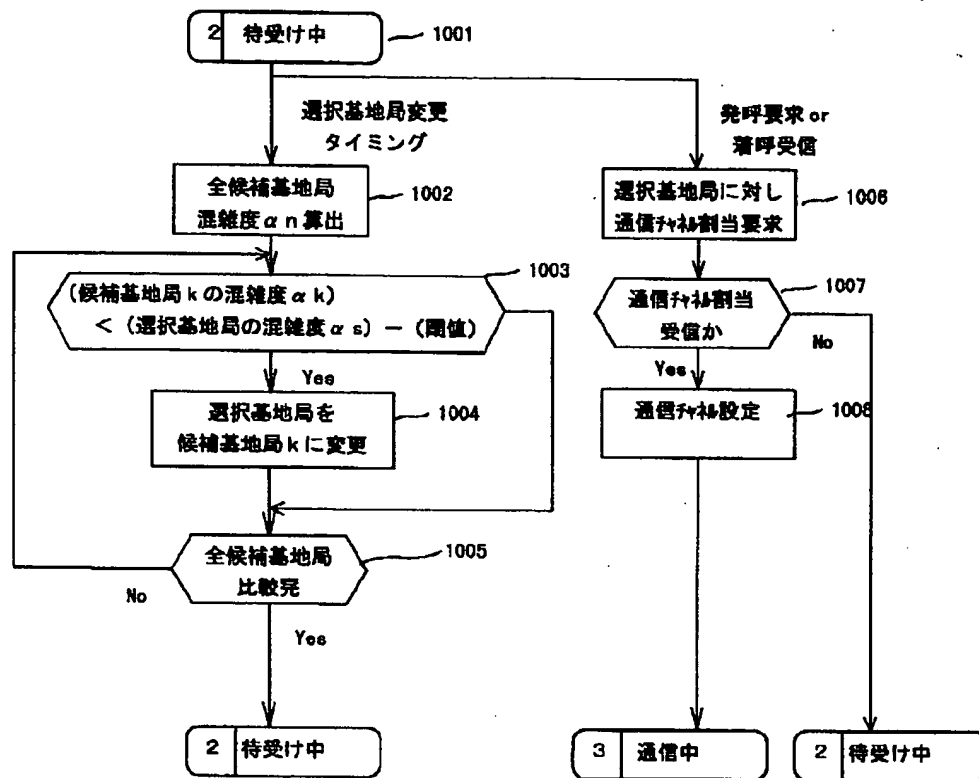
【図 8】

図 8



【図10】

図10



フロントページの続き

Fターム(参考) 5K030 GA08 HA02 HB01 HC09 JA11
 JL01 JL07 JL08 JT01 LB02
 LB19 MB02 MB16
 5K067 AA12 CC04 DD11 DD19 DD43
 EE02 EE10 EE16 EE23 EE71
 HH21 HH22 HH23 JJ22 JJ33
 JJ34 JJ41